

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-141052

(43)Date of publication of application : 26.05.1998

(51)Int.Cl.

F01N 3/28

B01D 53/87

B01J 35/04

B01J 35/04

(21)Application number : 08-310205

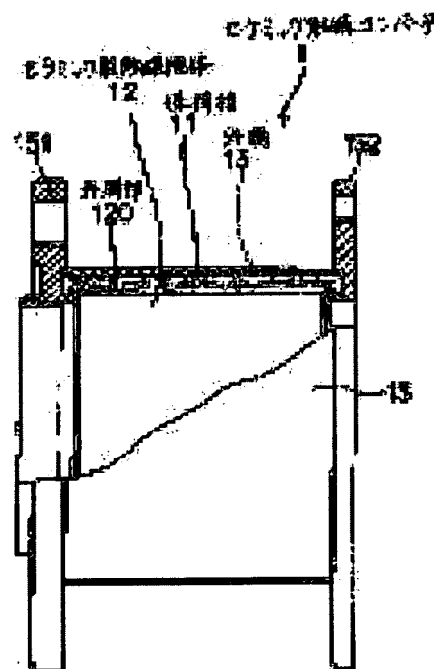
(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 05.11.1996

(72)Inventor : TOUJIYOU SENTA  
OKAI KATSUMI**(54) MANUFACTURE OF CERAMIC CATALYST CONVERTER AND CERAMIC CATALYST CONVERTER****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide manufacture of a ceramic catalyst converter wherein a catalyst carrier made of ceramic is always stably and reliably held in an outer cylinder and to provide the ceramic catalyst converter.

**SOLUTION:** In assembly of a catalyst carrier 12 made of ceramic with a holding material 11 located in an outer tube 13 made of a metal, a holding material 11 is mounted on the outer peripheral part 120 of the catalyst carrier 12 made of ceramic, and the holding materials is inserted in an outer tube 13 having an inside diameter slidably smaller than the outside diameter of the holding material 11 after mounting of the catalyst carrier to produce an assembly. Thereafter, the whole periphery of the assembly is reduced through deformation in a taper-form state of the outer tube 11 until a bearing which the holding material 11 has a increased to a given surface pressure value.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

04.11.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In making maintenance material intervene in a metal outer case, and attaching the catalyst support made from a ceramic, it inserts in the above-mentioned outer case which equips the periphery section of the above-mentioned catalyst support made from a ceramic with the above-mentioned maintenance material, and has a bore a little smaller subsequently than the maintenance material outer diameter after equipping with this. The manufacture approach of the ceramic catalytic converter characterized by carrying out the taper status change form of the above-mentioned outer case, and carrying out perimeter diameter reduction until the above-mentioned maintenance material comes to have predetermined planar pressure for an assembly, and nothing, after that and this assembly.

[Claim 2] The manufacture approach of a ceramic catalytic converter that the taper angle at the time of the taper status change form of the above-mentioned outer case is characterized by being the include angle of 3-30 degrees to the direction of an outer case medial axis in claim 1.

[Claim 3] It is the manufacture approach of the ceramic catalytic converter characterized by the maintenance material of a front with [ above-mentioned ] a group having the shape of a cylindrical shape of the shape of the shape of a space form between the above-mentioned catalyst support made from a ceramic, and the above-mentioned outer case before diameter reduction, and abbreviation isomorphism in claim 1 or 2.

[Claim 4] It is the manufacture approach of the ceramic catalytic converter characterized by performing diameter reduction of the above-mentioned outer case by spinning in any 1 term of claims 1-3.

[Claim 5] For a front assembly, the above-mentioned spinning is the manufacture approach of the ceramic catalytic converter characterized by extruding with other assemblies followed [ in / on claim 4 and / the extrusion process ].

THIS PAGE BLANK (115PTO)

[Claim 6] The catalyst support made from a ceramic which has been arranged in an engine exhaust air path and formed the catalyst bed in the cel front face, In the ceramic catalytic converter which consists of the outer case which contains the above-mentioned catalyst support made from a ceramic, the above-mentioned outer case, and maintenance material arranged in the opening between the above-mentioned catalyst support made from a ceramic The above-mentioned maintenance material does not contain the thermal-expansion matter, and it does not carry out a phase transformation in the periphery section temperature of the periphery section of the catalyst support made from a ceramic at the time of exhaust air purification. And the above-mentioned outer case The ceramic catalytic converter characterized by carrying out perimeter diameter reduction through a taper status change form until the above-mentioned maintenance material has predetermined planar pressure after inserting what equipped the above-mentioned catalyst support periphery section made from a ceramic with the above-mentioned maintenance material.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the ceramic catalytic converter arranged in the exhaust air path of engines for cars, such as an automobile.

[0002]

[Description of the Prior Art] Into the exhaust air path of car motor, the ceramic catalytic converter for exhaust gas purification is formed. Conventionally, what the above-mentioned ceramic catalytic converter becomes from the catalyst support made from a ceramic in which the catalyst bed was formed on the cel front face, and the outer case which contains the above-mentioned catalyst support made from a ceramic is known.

[0003] And as the above-mentioned catalyst support made from a ceramic, the cordierite system ceramic ( $2\text{MgO}$ ,  $2\text{aluminum}_2\text{O}_3$ , and  $5\text{SiO}_2$ ) of a low-fever expansion coefficient is used, and there is an operating experience for about ten years in this. Moreover, in the aeration cel front face of the above-mentioned catalyst support made from a ceramic, the catalyst bed which consists of noble metals for changing into a harmless gas or water injurious ingredients, such as  $\text{CO}$ ,  $\text{HC}$ ,  $\text{NO}_x$ , etc. which are contained in the exhaust gas of an automobile engine, such as  $\text{Pt}$ ,  $\text{Rh}$ , and  $\text{Pd}$ , is supported.

THIS PAGE RI ANK #15PT01



[0004] By the way, generally the above-mentioned honeycomb support made from a ceramic has low weak tenacity. For this reason, containing the above-mentioned honeycomb support made from a ceramic in a blacking wash and the above-mentioned outer case is proposed by the maintenance material which becomes JP,4-26649,Y from the thermal-expansion nature ceramic mat which mixed thermal-expansion matter, such as a vermiculite and a mica, in the ceramic staple fiber, and it is put in practical use partly.

[0005] However, about maintenance within the outer case of the hot catalyst support made from a ceramic, since degradation advances violently by being put to the hot exhaust gas exceeding 850 degrees C, by the time various above-mentioned thermal-expansion matter can guarantee sufficient dependability, it will not have resulted.

[0006] That is, with degradation of the hot above-mentioned thermal-expansion matter, the maintenance capacity of the catalyst support of the above-mentioned ceramic mat might decline, catalyst support might shake in the outer case by vibration at the time of automobile transit etc., and it might damage.

[0007] Then, as shown in JP,7-77036,A, using heat-resistant and inexpandible ceramic fiber as the above-mentioned maintenance material is proposed. It becomes possible to hold the catalyst support made from a ceramic certainly in an outer case under the hot exhaust gas ambient atmosphere exceeding 850 degrees C by using the above-mentioned ceramic fiber.

[0008]

[Problem(s) to be Solved] However, when the inexpandible ceramic fiber mentioned above is used as maintenance material, there is a possibility that the problem shown below may occur. That is, since the above-mentioned maintenance material is inexpandible, there is almost no change between the volume in ordinary temperature, and the volume in an elevated temperature. However, the path itself expands the above-mentioned outer case by thermal expansion by being put to hot exhaust gas.

[0009] For this reason, in order to apply to an elevated temperature from ordinary temperature and to hold certainly the above-mentioned catalyst support made from a ceramic, it is necessary to take the very large compression width of face of the maintenance material at the time of attachment by the outer case. Consequently, by the "canning method" shown in JP,7-77036,A, there was a possibility that a ceramic catalytic converter might be damaged during engine operation so that it might explain in full detail below.

[0010] That is, there is a possibility that deformation with rapid ceramic fiber may be received by the corner of an outer case during pushing, and this may be damaged in the "pushing method" which pushes in both the maintenance material that consists of

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

catalyst support made from a ceramic and ceramic fiber in an outer case also in the above "a canning method" since the compression width of face of ceramic fiber is large. Consequently, the planar pressure of ceramic fiber runs short, and during engine operation, the catalyst support made from a ceramic rocks, and damages and is afraid. [0011] Moreover, also in the above "a canning method", a cross-section C character type outer case is prepared, and there is a possibility that ceramic fiber may concentrate and may be compressed to the C character type comparison section in the above-mentioned outer case, by the "volume bundle method" which rolls and fastens the above-mentioned outer case after inserting the maintenance material which consists of catalyst support made from a ceramic, and ceramic fiber in this outer case.

[0012] In this case, there is a possibility that it may compare at the time of overbolting, and the ceramic fiber of the section may be damaged. On the other hand, when it compares and bolting of the ceramic fiber of the section is made proper, in the part which it compares and the section counters, there is a possibility that the planar pressure of ceramic fiber may run short. That is, a possibility that an ununiformity may arise is in the maintenance planar pressure of the catalyst support made from a ceramic. Consequently, the planar pressure of ceramic fiber runs short, and during engine operation, the catalyst support made from a ceramic rocks, and damages and is afraid.

[0013] Moreover, the maintenance material which prepares one of the above "a canning method" and the half-segmented piece of the configuration where two division etc. carried out the above-mentioned outer case, and becomes one side of this half-segmented piece from the catalyst support made from a ceramic and ceramic fiber is set in another half-segmented piece arrangement and after that to the "clamshell method" which carries out compression immobilization of these. Since the above-mentioned ceramic fiber concentrates and is compressed like \*\* and the above "a volume bundle method" in the part which two half-segmented pieces poke mutually, a possibility that an ununiformity may arise is in the maintenance planar pressure of the catalyst support made from a ceramic. Consequently, the planar pressure of ceramic fiber runs short, and during engine operation, the catalyst support made from a ceramic rocks, and damages and is afraid.

[0014] On the other hand, after inserting the catalyst support made from a ceramic wrapped in a wire network in the larger outer case in JP,57-116118,A, the edge and center section of the outer case are pressed and the manufacture approach which sticks the catalyst support made from a ceramic and an outer case by pressure is shown. In this manufacture approach, the gap section is prepared between the catalyst support made from a ceramic and the outer cases which were wrapped in the

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

wire network. Therefore, the catalyst support made from a ceramic moved within the outer case at the time of press of the above-mentioned outer case, and there was a possibility that positioning immobilization of the catalyst support made from a ceramic might not work.

[0015] Furthermore, at the time of the above-mentioned press, the outer case needed to be strongly pressed so that the above-mentioned gap section might be lost, large-sized equipment and two or more equipments were needed for this press, and there was a possibility that manufacture of a ceramic catalytic converter might become difficult.

[0016] Moreover, in JP,6-238173,A, after inserting the catalyst support made from metal into a larger outer case, the manufacture approach which reduces the diameter of an outer case by the diaphragm tool, and carries out [ tacking ] of the catalyst support made from metal and the outer case is shown. However, also in this manufacture approach, since the gap section is prepared between an outer case and the catalyst support made from metal, there is a possibility that the same problem as the conventional technique of above-mentioned JP,57-116118,A may arise.

[0017] In view of this trouble, as for this invention, the catalyst support made from a ceramic always tends to offer stability, the manufacture approach of the ceramic catalytic converter currently certainly held in the outer case, and a ceramic catalytic converter.

[0018]

[Means for Solving the Problem] Invention of claim 1 is inserted in the above-mentioned outer case which in making maintenance material intervene in a metal outer case, and attaching the catalyst support made from a ceramic equips the periphery section of the above-mentioned catalyst support made from a ceramic with the above-mentioned maintenance material, and has a bore a little smaller subsequently than the maintenance material outer diameter after equipping with this. It is in the manufacture approach of the ceramic catalytic converter characterized by carrying out the taper status change form of the above-mentioned outer case, and carrying out perimeter diameter reduction until the above-mentioned maintenance material comes to have predetermined planar pressure for an assembly, and nothing, after that and this assembly.

[0019] The above-mentioned taper status change form is extruded making the shape of a taper carry out diameter reduction deformation one by one from the end face of an outer case, and means the deformation approach of making the diameter of the whole outer case reducing finally. Moreover, in the case of this deformation, in the direction of a path, the perimeter of the above-mentioned outer case is pressed as it is also at the force of uniform magnitude.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[0020] Moreover, it is desirable to use what does not contain thermal-expansion matter, such as a vermiculite and a mica, and does not carry out a phase transformation as the above-mentioned maintenance material in the periphery section temperature of the periphery section of the catalyst support made from a ceramic at the time of exhaust air purification.

[0021] Degradation of the above-mentioned maintenance material and the fall of the planar pressure of maintenance material can be prevented under an environment by which the above-mentioned ceramic catalytic converter is put by this to the hot exhaust gas exceeding 850 degrees C. Furthermore, by using the ingredient which does not carry out a phase transformation as the above-mentioned maintenance material, it is stabilized and the catalyst support made from a ceramic can be held for a long period of time.

[0022] Furthermore, as the above-mentioned maintenance material, they are aluminum 2O3 and SiO2, for example. It is the alumina fiber of a presentation and is aluminum 2O3 in this alumina fiber. That whose content is 70 % of the weight or more can be used.

[0023] In the manufacture approach of this invention, in the assembly which inserted the catalyst support made from a ceramic equipped with maintenance material in the outer case, the taper status change form of the outer case is carried out, and perimeter diameter reduction is carried out until maintenance material comes to have predetermined planar pressure. For this reason, in the above-mentioned maintenance material, neither the part it becomes superfluous compressing, nor the part it becomes insufficient compressing can be generated, but uniform planar pressure can be generated in the perimeter of an outer case in it.

[0024] Moreover, through the taper status change form of an outer case, perimeter diameter reduction of the above-mentioned maintenance material is carried out until the above-mentioned maintenance material has predetermined planar pressure. For this reason, breakage does not occur for the fiber which constitutes maintenance material, therefore the catalyst support made from a ceramic can be attached in an outer case stably and certainly.

[0025] As mentioned above, according to this invention, the catalyst support made from a ceramic can offer stability and the manufacture approach of a ceramic catalytic converter currently certainly held in the outer case.

[0026] Next, as for the insertion cost when inserting the above-mentioned assembly in the above-mentioned outer case, it is desirable to be referred to as 10mm or less. Positioning insertion of the catalyst support made from a ceramic and the maintenance material can be carried out into an outer case, without damaging by this the fiber which constitutes maintenance material. In addition, the above-mentioned

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



insertion cost is the difference of the maintenance material outer diameter after equipping the periphery section of the catalyst support made from a ceramic with maintenance material, and an outer case bore. Furthermore, as for the thickness before diameter reduction of the above-mentioned outer case, it is desirable to be referred to as 2.0mm or less. Thereby, the diameter of an outer case can be reduced easily.

[0027] Moreover, the outside of the above-mentioned outer case can be equipped with the different outermost cylinder from this outer case. The thinning of the outer case with which diameter reduction is given becomes possible, and it can be compatible in assemblability and endurance with this configuration. Moreover, as for the outermost cylinder with which the outside of the above-mentioned outer case is equipped, it is desirable from the point of both weldability to consist of the same quality of the material as the above-mentioned outer case. moreover, the coefficient of thermal expansion of the outermost cylinder -- the coefficient of thermal expansion of the above-mentioned outer case -- the same -- or it is desirable from the point of endurance that it is less than [ it ] ( drawing 7 ).

[0028] Next, it is desirable like invention of claim 2 that the taper angle at the time of the taper status change form of the above-mentioned outer case is the include angle of 3-30 degrees to the direction of an outer case medial axis (refer to drawing 4 and drawing 5 ). Thereby, the fiber which constitutes the above-mentioned maintenance material at the time of perimeter diameter reduction of an outer case does not receive the bending force 30 degrees or more. Therefore, bending fracture of the fiber at the time of diameter reduction can be prevented. Furthermore, the diameter can be easily reduced by the ability making small reaction force at the time of a taper status change form.

[0029] the extrusion die length for reducing the diameter of a request, when the above-mentioned include angle is less than 3 degrees -- long -- becoming -- spinning -- public funds -- there is a possibility that the problem of enlargement of equipments including a mold and an extruder may arise. When the above-mentioned include angle is larger than 30 degrees, the fiber which constitutes maintenance material at the time of diameter reduction is fractured, and there is a possibility that it may become impossible for maintenance material to demonstrate planar pressure.

[0030] Next, as for the maintenance material of a front with [ above-mentioned ] a group, it is desirable like invention of claim 3 to have the shape of a cylindrical shape of the shape of the shape of a space form between the above-mentioned catalyst support made from a ceramic and the above-mentioned outer case before diameter reduction and abbreviation isomorphism.

[0031] Thereby, the catalyst support made from a ceramic and maintenance material

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

can be easily attached in an outer case. Moreover, this process is automatable. In addition, as for the above-mentioned maintenance material, it is desirable from the point of endurance and attachment nature that compression molding is carried out using the binder containing an organic substance. Moreover, protection of the maintenance material at the time of inserting the catalyst support made from a ceramic which equipped the above-mentioned outer case with maintenance material with the above-mentioned binder can be aimed at.

[0032] Next, it is desirable like invention of claim 4 to perform diameter reduction of the above-mentioned outer case by spinning. Thereby, the equipment used for processing can be simplified.

[0033] Next, it is desirable like invention of claim 5 to extrude with other assemblies with which the above-mentioned spinning follows a front assembly in the extrusion process ( drawing 4 ). Spinning can be performed efficiently continuously, without changing by this the ejector-plate (after-mentioned) diameter of the extruder used in an extrusion process.

[0034] Next, the catalyst support made from a ceramic which invention of claim 6 has been arranged in an engine exhaust air path, and formed the catalyst bed in the cel front face, In the ceramic catalytic converter which consists of the outer case which contains the above-mentioned catalyst support made from a ceramic, the above-mentioned outer case, and maintenance material arranged in the opening between the above-mentioned catalyst support made from a ceramic The above-mentioned maintenance material does not contain the thermal-expansion matter, and it does not carry out a phase transformation in the periphery section temperature of the periphery section of the catalyst support made from a ceramic at the time of exhaust air purification. And the above-mentioned outer case After inserting what equipped the above-mentioned catalyst support periphery section made from a ceramic with the above-mentioned maintenance material, it is in the ceramic catalytic converter characterized by carrying out perimeter diameter reduction through a taper status change form until the above-mentioned maintenance material has predetermined planar pressure.

[0035] Thereby, since the above-mentioned maintenance material does not deteriorate in an elevated temperature, the above-mentioned catalyst support made from a ceramic can be certainly held in an outer case. Moreover, according to the above-mentioned taper status change form, in the above-mentioned maintenance material, neither the part it becomes superfluous compressing, nor the part it becomes insufficient compressing can be generated, but uniform planar pressure can be generated in the perimeter of an outer case in it. Moreover, since breakage does not occur for the fiber which constitutes maintenance material, the catalyst support

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

made from a ceramic can be attached in an outer case stably and certainly.

[0036] As mentioned above, according to this invention, the catalyst support made from a ceramic can offer stability and the ceramic catalytic converter currently certainly held in the outer case.

[0037]

[Embodiment of the Invention]

It explains using drawing 1 – drawing 6 about the manufacture approach of a ceramic catalytic converter and ceramic catalytic converter concerning the example of an operation gestalt of example of operation gestalt 1 this invention. In making the maintenance material 11 intervene in the metal outer case 13, and attaching the catalyst support 12 made from a ceramic of this example, as shown in drawing 2 – drawing 5 , first, the periphery section 120 of the above-mentioned catalyst support 12 made from a ceramic is equipped with the above-mentioned maintenance material 11, and it inserts in the above-mentioned outer case 13 which has a bore a little smaller subsequently than the outer diameter of the maintenance material 11 after equipping with this, and makes with an assembly 10. Then, the taper status change form of the above-mentioned outer case 13 is carried out, and perimeter diameter reduction is carried out until the above-mentioned maintenance material 11 comes to have predetermined planar pressure for this assembly 10.

[0038] Next, it explains to the following per [ concerning this example ] ceramic catalytic converter 1. As shown in drawing 1 and drawing 6 , the ceramic catalytic converter 1 of this example is arranged in the exhaust air path of an engine 25, and consists of the catalyst support 12 made from a ceramic in which the catalyst bed was formed on the cel front face, the outer case 13 which contains the above-mentioned catalyst support 12 made from a ceramic, the above-mentioned outer case 13, and maintenance material 11 arranged in the opening between the above-mentioned catalyst support 12 made from a ceramic.

[0039] And the above-mentioned maintenance material 11 does not contain the thermal-expansion matter, and it does not carry out a phase transformation in the periphery section temperature of the periphery section 120 of the catalyst support 12 made from a ceramic at the time of exhaust air purification. Moreover, through the taper status change form, after inserting what equipped the periphery section 120 of the above-mentioned catalyst support 12 made from a ceramic with the above-mentioned maintenance material 11, perimeter diameter reduction of the above-mentioned outer case 13 is carried out until the above-mentioned maintenance material 11 has predetermined planar pressure. In addition, in drawing 1 , a sign 151,152 is a flange.

[0040] In addition, the above-mentioned catalyst support 12 made from a ceramic has

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

the shape of a cylindrical shape with a diameter [ of 71mm ], and a die length of 60mm. Many honeycomb-like aeration cels are formed in the interior, and the wall thickness is 0.08–0.13mm. The above-mentioned catalyst support 12 made from a ceramic is constituted by the light-gage ceramic which consists of a cordierite system ceramic ( $2\text{MgO}-2\text{aluminum}_2\text{O}_3$  and  $5\text{SiO}_2$ ) of a low-feeve expansion coefficient.

[0041] Moreover, the catalyst for making the injurious ingredient in exhaust gas purify is supported by the aeration cel of the above-mentioned catalyst support 12 made from a ceramic. In addition, support of the above-mentioned catalyst is performed as shown below. It is gamma-aluminum  $2\text{O}_3$  about the above-mentioned catalyst support 12 made from a ceramic. It is made to sink in into the contained slurry and calcinates. And it is made to sink in into the water solution which dissolved Pt which is a catalyst metal, Rh, etc., and calcinates again.

[0042] Next, the above-mentioned maintenance material 11 is aluminum  $2\text{O}_3$ . 72 % of the weight and  $\text{SiO}_2$  It consists of an alumina fiber of the presentation of 28 % of the weight. And the thermal-expansion matter used as the cause of reducing thermal resistance is not contained. Moreover, the heat-resistant temperature of the above-mentioned maintenance material 11 is 1800 degrees C, and does not carry out a phase transformation in the periphery section temperature (900 degrees C of abbreviation) of the periphery section 120 of the catalyst support 12 made from a ceramic at the time of exhaust air purification. In addition, the diameter of fiber of each one fiber which constitutes the above-mentioned maintenance material 11 is 2–4 micrometers.

[0043] moreover, compression molding of the above-mentioned maintenance material 11 is carried out with a binder to a front with a group -- having -- \*\*\*\* -- the thickness -- 10mm and bulk density --  $0.12\text{ g/cm}^3$  it is -- in a front with [ to the catalyst support 12 made from a ceramic ] a group, an outer diameter is 91mm. The above-mentioned outer case 13 consists of a pipe of a ferrite system heatproof stainless steel material. And it has the shape of a cylindrical shape the bore of 88mm, width of face of 73mm, and whose board thickness are 1.5mm before diameter reduction, and after diameter reduction serves as the shape of a cylindrical shape the bore of 80mm, width of face of 75mm, and whose board thickness are 1.6mm.

[0044] Moreover, the above-mentioned flange 151 consists of ferrite system heatproof stainless steel, and are the bore of 67mm, the outer diameter of 94mm, and 8mm of board thickness. On the other hand, a flange 152 consists of ferrite system heatproof stainless steel, and the bore of 67mm, the outer diameter of 94mm, and board thickness are 6mm. In addition, all the above-mentioned ferrite system heatproof stainless steel is SUSs430.

[0045] Next, the assembly of the above-mentioned ceramic catalytic converter 1 is

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



explained to a detail. First, binders (for example, phenol resin or an epoxy resin etc.) are sunk into the maintenance material 11, and this is fabricated in the shape of a cylindrical shape. Next, as shown in drawing 2 (a), the above-mentioned catalyst support 12 made from a ceramic is inserted to the cylindrical shape maintenance material 11 of the above. After insertion, the both-ends side of the above-mentioned maintenance material 11 will be in the condition of having projected 5mm of abbreviation from the both-ends side of the catalyst support 12 made from a ceramic (refer to drawing 2 (b)).

[0046] Next, as shown in drawing 2 (b), the above-mentioned outer case 13 is inserted to the catalyst support 12 made from a ceramic covered with the above-mentioned maintenance material 11. It carries out using the fixture which is not illustrated, and the catalyst support 12 made from a ceramic which covered the above-mentioned maintenance material 11 in the above-mentioned outer case 13 does not shake, but let this insertion be both positioning extent. By the above, the assembly 10 shown in drawing 3 (a) is obtained.

[0047] Next, as shown in drawing 4 (a), the above-mentioned assembly 10 is set to two and the spinning machine 4. It explains here per above-mentioned spinning machine 4. the above-mentioned spinning machine 4 -- spinning -- public funds -- a mold 41 and an extruder 42 -- becoming -- the above-mentioned spinning -- public funds -- a mold 41 has the cavity 410 which formed the taper section 411, as shown in drawing 4 (a) and drawing 5 . The taper angle alpha of the above-mentioned taper section 411 is about 5 degrees. In addition, in drawing 4 , a sign 421 is a press plate and a sign 422 is an air chamber.

[0048] and it is shown in drawing 4 (a) -- as -- the above-mentioned spinning -- public funds -- the piston 420 of an extruder 42 is moved in the cavity 410 in a mold 41, and the above-mentioned assembly 10 is extruded. As shown in drawing 4 (b) and drawing 5 , in case the above-mentioned assembly 10 passes the taper section 411 of the above-mentioned cavity 410, the diameter of the outer diameter is reduced, and the path of the catalyst support 12 made from a ceramic remains as it is, and the thickness of the above-mentioned outer case 13 and the thickness of the above-mentioned maintenance material 11 are reduced.

[0049] then, the consecutive assembly 10 and the assembly 18 with which diameter reduction of an outer case 13 was able to be managed with the piston 420 -- the above-mentioned spinning -- public funds -- it extrudes from a mold 41. By the above, whenever the assembly 10 shown in drawing 3 (a) shows drawing 3 (b), it comes, and it becomes the assembly 18 whose diameter was reduced. Subsequently, in the cavity 410 behind the above-mentioned assembly 10, as shown in drawing 4 (b), the following assembly 10 is inserted and the above-mentioned spinning is performed continuously

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

similarly.

[0050] Then, to the both ends of the assembly 18 with which the above-mentioned diameter reduction ended, as shown in drawing 1 , a flange 151,152 is inserted in and welded. In addition, in order that the above-mentioned flange 151,152 may prevent the exhaust gas leak between a flange 151,152 and an outer case 13, perimeter junction of between both is carried out. By the above, the ceramic catalytic converter 1 concerning this example is obtained.

[0051] Next, as shown in drawing 6 , the ceramic catalytic converter 1 of this example is installed into the exhaust air path of car motor 25. Connection immobilization of the above-mentioned ceramic catalytic converter 1 is carried out with a bolt through the gasket which is not illustrated between the mounting flange 241 of EKIZOSUTOMANIHORUDO 261,262, and the mounting flange 242 of the start catalyst 21. The above-mentioned engine 25 is 4000 cc in displacement, every four of eight manifolds 26 drawn from this engine 25 gather, and they turn into two EKIZOSUTOMANIHORUDO 261,262.

[0052] And in above-mentioned EKIZOSUTOMANIHORUDO 261,262, the start catalyst 21 to which the ceramic catalytic converter 1 has the capacity of 1300 cc on the lower stream of a river further is arranged, respectively. In addition, the above-mentioned ceramic catalytic converter 1 is arranged directly under EKIZOSUTOMANIHORUDO 261,262.

[0053] Maintenance immobilization of the above-mentioned start catalyst 21 has been carried out through the wire network or the ceramic fiber mat into the outer case 211 for start catalysts. Connection immobilization of the downstream flange 243 of the above-mentioned outer case 211 has been carried out to the flange 244 prepared in the exhaust pipe 221,222.

[0054] Moreover, rather than the above-mentioned start catalyst 21, further, the above-mentioned exhaust pipe 221,222 joins in the downstream, and is connected to the 1000 cc catalyst which is not illustrated. The temperature up of the ceramic catalytic converter 1 of this example is carried out to 400 degrees C – 500 degrees C from starting by putting an engine 25 into operation with the above-mentioned configuration by the heat from the exhaust gas discharged from an engine 25 after about 10 – 15 seconds (an engine is an idling condition). The catalyst bed supported by the catalyst support 12 made from a ceramic is activated by this, and purification of exhaust gas is performed.

[0055] Next, it explains per [ in this example ] operation effectiveness. In the manufacture approach of the ceramic catalytic converter 1 concerning this example, the assembly 10 which inserted the catalyst support 12 made from a ceramic equipped with the maintenance material 11 in the outer case 13 carries out the taper

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

status change form of the outer case 13, and carries out perimeter diameter reduction until the above-mentioned maintenance material 11 comes to have predetermined planar pressure. For this reason, in the above-mentioned maintenance material 11, neither the part it becomes superfluous compressing, nor the part it becomes insufficient compressing can be generated, but uniform planar pressure can be generated in the perimeter of an outer case 13 in it.

[0056] Moreover, through the taper status change form of an outer case 13, perimeter diameter reduction of the above-mentioned maintenance material 11 is carried out until the above-mentioned maintenance material 11 has predetermined planar pressure. For this reason, breakage does not occur for the fiber which constitutes the maintenance material 11, therefore the catalyst support 12 made from a ceramic can be attached in an outer case 13 stably and certainly.

[0057] Furthermore, as shown in drawing 4 and drawing 5, the diameter of it can be reduced, without 5 degrees and the fiber which constitutes the maintenance material 11 since it is small carrying out bending fracture until the taper angle  $\alpha$  in the case of the above-mentioned diameter reduction generates predetermined maintenance planar pressure. moreover, the taper angle  $\alpha$  — 5 degrees and since it is small — the spinning of an outer case 13 — public funds — in the time of the extrusion from a mold 41, reaction force in the above-mentioned taper section 411 can be made small, and this process can be made easy.

[0058] In addition, since the thickness of the above-mentioned outer case 13 is 1.5mm, a diameter reduction process is easy for it, and a crack does not produce it in this outer case 13 at the time of diameter reduction. By the above, according to this example, there is no damage on the fiber which constitutes the maintenance material 11 in the case of the manufacture, and the catalyst support 12 made from a ceramic can offer stability and the ceramic catalytic converter 1 currently held certainly.

[0059] Moreover, whenever the above-mentioned maintenance material 11 mentioned above, it comes, and it is constituted by the alumina fiber. The above-mentioned alumina fiber is stable matter which does not carry out a phase transformation, if temperature does not exceed 1800 degrees C. And no thermal-expansion matter in which thermal resistance is inferior to the above-mentioned alumina fiber, such as a vermiculite and a mica, is contained in the above-mentioned maintenance material 11.

[0060] When the volume decreases or planar pressure falls, it does not necessarily become impossible for this reason, for the above-mentioned alumina fiber to hold the catalyst support 12 made from a ceramic in extent heated by the exhaust gas discharged from an engine 25. Therefore, also in an elevated-temperature ambient atmosphere, maintenance of the catalyst support 12 made from a ceramic can be stabilized over a long period of time.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[0061] Moreover, in the manufacture approach of this example, the maintenance material 11 fabricated with the binder is formed in the catalyst support 12 made from a ceramic, and these are inserted into an outer case 13 after that. For this reason, positioning between these 3 persons is easy. Moreover, since compression molding of the above-mentioned maintenance material 11 is carried out with the binder to the front with a group, it is easy to deal with it, and only the part of compression molding can make smaller the amount of diameter reduction of an outer case 13. Moreover, in case the catalyst support 12 made from a ceramic which equipped the above-mentioned outer case 13 with the maintenance material 11 is inserted with a binder, the maintenance material 11 can be protected. Furthermore, since the above-mentioned maintenance material 11 has the shape of a cylindrical shape of the shape of the shape of a space form of the above-mentioned catalyst support 12 made from a ceramic, and the above-mentioned outer case 13, and abbreviation isomorphism, it is easy to attach.

[0062] Moreover, the insertion cost in the case of inserting the catalyst support 12 made from a ceramic which equipped the above-mentioned outer case 13 with the maintenance material 11 is 3mm in diameter, and the bulk density of the maintenance material 11 before insertion is also 0.12 g/cm<sup>3</sup>. It is small. For this reason, the fiber of the maintenance material 11 is not damaged in the case of the above-mentioned insertion.

[0063] Moreover, the above-mentioned ceramic catalytic converter 1 is arranged directly under EKIZOSUTOMANIHORUDO 261,262, and can receive many energy which exhaust gas has as compared with the catalytic converter arranged especially in the conventional under floor. And since the above-mentioned catalyst support 12 made from a ceramic consists of monoliths of a thin wall, its heat capacity is comparatively small. For the above reason, the temperature up of the ceramic catalytic converter 1 of this example can be carried out after engine starting in a short time, and it can make a catalyst an activated state. That is, it has a high rate of exhaust air purification immediately after engine starting.

[0064] moreover, the spinning in which diameter reduction of the above-mentioned outer case 13 has the taper section 411 in case the ceramic catalytic converter 1 of this example is manufactured -- public funds -- it carries out using the spinning machine 4 which used the mold 41. This spinning machine 4 is easy structure, and can make a manufacturing cost cheap. Moreover, it extrudes with other assemblies with which the spinning using the above-mentioned spinning machine 4 follows a front assembly in the extrusion process. Thereby, spinning can be performed continuously and efficiently.

[0065] The example 2 of an operation gestalt and this example are the ceramic

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



catalytic converters 1 manufactured by the same manufacture approach as the example 1 of an operation gestalt, and are the ceramic catalytic converter which has arranged the outermost cylinder 19 of another member further on the outside of the outer case 13, and was made into double pipe structure.

[0066] In manufacture of the above-mentioned ceramic catalytic converter 1, to the outer diameter of the assembly 18 ( drawing 3 (b)) whose diameter was reduced by the same spinning as the example 1 of an operation gestalt, the outermost cylinder 19 with the bore large [ 0.5mm of abbreviation ] is attached, for example, perimeter junction is carried out by two-place laser welding. In addition, in this drawing, 190 is welding marks. Others are the same as that of the example 1 of an operation gestalt.

[0067] Since the catalyst support 1 made from a ceramic concerning this example comes to prepare the outermost cylinder 19, it can make light-gage (1.0mm of for example, board thickness) the outer case 13 whose diameter is reduced. It becomes easy to reduce [ of an outer case 13 ] the diameter this, and the reinforcement as a ceramic catalytic converter 1 can maintain the outermost cylinder 19. Therefore, according to this example, diameter reduction can obtain the easy ceramic catalytic converter 1 with both high endurance.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The cross-section explanatory view of the ceramic catalytic converter in the example 1 of an operation gestalt.

[Drawing 2] The attachment explanatory view of the ceramic catalytic converter in the example 1 of an operation gestalt.

[Drawing 3] The attachment explanatory view of the ceramic catalytic converter following drawing 2 in the example 1 of an operation gestalt.

[Drawing 4] The explanatory view of spinning to an assembly in the example 1 of an operation gestalt.

[Drawing 5] The partial cross-section explanatory view of the assembly in the middle of diameter reduction in the example 1 of an operation gestalt.

[Drawing 6] The arrangement explanatory view of the ceramic catalytic converter in the exhaust air path of car motor in the example 1 of an operation gestalt.

[Drawing 7] The explanatory view of the ceramic catalytic converter which prepared the outermost cylinder in the example 2 of an operation gestalt.

[Description of Notations]

1 ... a ceramic catalytic converter,

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

- 10 18 ... Assembly,
- 11 ... maintenance material,
- 12 ... the catalyst support made from a ceramic,
- 13 ... an outer case,
- 19 ... the outermost cylinder,

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-141052

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 0 1 N 3/28  
B 0 1 D 53/87  
B 0 1 J 35/04  
識別記号  
3 0 1  
Z A B  
Z A B  
3 0 1

F I  
F 0 1 N 3/28  
B 0 1 J 35/04  
B 0 1 D 53/36  
3 0 1 U  
Z A B  
3 0 1 P  
Z A B B

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-310205

(22) 出願日 平成8年(1996)11月5日

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 東條 千太

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(72) 発明者 岡井 克己

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

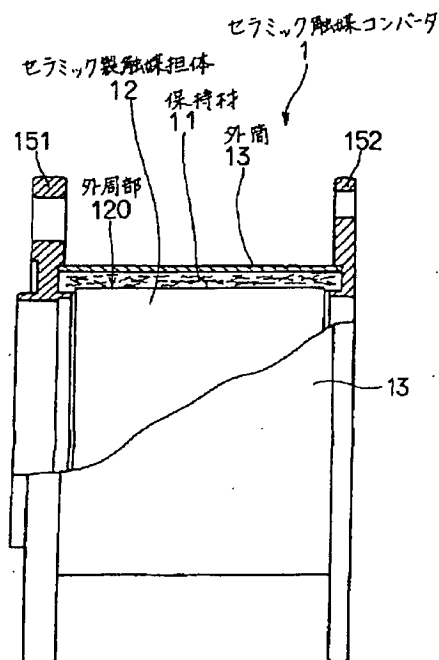
(74) 代理人 弁理士 高橋 祥泰

(54) 【発明の名称】 セラミック触媒コンバータの製造方法及びセラミック触媒コンバータ

(57) 【要約】

【課題】 常にセラミック製触媒担体が安定かつ確実に外筒内に保持されている、セラミック触媒コンバータの製造方法及びセラミック触媒コンバータを提供すること。

【解決手段】 金属製の外筒13内に、保持材11を介在させてセラミック製触媒担体12を組付けるに当たって、上記セラミック製触媒担体12の外周部120に上記保持材11を装着し、次いでこれを装着後の保持材11外径よりやや小さな内径を有する上記外筒13に挿入して組付体10となし、その後、該組付体10を上記保持材11が所定の面圧を有するようになるまで、上記外筒11をテーパー状変形させて全周縮径する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属製の外筒内に、保持材を介在させてセラミック製触媒担体を組付けるに当たって、上記セラミック製触媒担体の外周部に上記保持材を装着し、次いでこれを装着後の保持材外径よりやや小さな内径を有する上記外筒に挿入して組付体となし、その後、該組付体を上記保持材が所定の面圧を有するようになるまで、上記外筒をテーパ状変形させて全周縮径することを特徴とするセラミック触媒コンバータの製造方法。

【請求項2】 請求項1において、上記外筒のテーパ状変形時のテーパ角が外筒中心軸方向に対し、 $3 \sim 30^\circ$ の角度であることを特徴とするセラミック触媒コンバータの製造方法。

【請求項3】 請求項1又は2において、上記組付前の保持材は、上記セラミック製触媒担体と縮径前の上記外筒との間の空間形状と略同形状の円筒形状を有していることを特徴とするセラミック触媒コンバータの製造方法。

【請求項4】 請求項1～3のいずれか一項において、上記外筒の縮径は絞り加工により行うことを特徴とするセラミック触媒コンバータの製造方法。

【請求項5】 請求項4において、上記絞り加工は、その押出工程において、前方の組付体は後続する他の組付体により押し出されることを特徴とするセラミック触媒コンバータの製造方法。

【請求項6】 エンジンの排気経路中に配置され、セル表面に触媒層を形成したセラミック製触媒担体と、上記セラミック製触媒担体を収納する外筒と、上記外筒と上記セラミック製触媒担体間の空隙に配設された保持材とからなるセラミック触媒コンバータにおいて、上記保持材は熱膨張物質を含まず、かつ排気浄化時におけるセラミック製触媒担体の外周部の外周部温度において相変態せず、かつ、上記外筒は、上記セラミック製触媒担体外周部に上記保持材を装着したものを挿入した後、テーパ状変形を経て、上記保持材が所定の面圧を有するまで全周縮径されていることを特徴とするセラミック触媒コンバータ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 本発明は、自動車等の車両用エンジンの排気経路中に配置されるセラミック触媒コンバータに関する。

【0002】

【従来技術】 自動車用エンジンの排気経路中には、排気ガス浄化用のセラミック触媒コンバータが設けてある。従来、上記セラミック触媒コンバータは、セル表面に触媒層を形成したセラミック製触媒担体と、上記セラミック製触媒担体を収納する外筒とからなるものが知られている。

【0003】 そして、上記セラミック製触媒担体として

は低熱膨張係数のコージュライト系セラミック ( $2\text{MgO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{SiO}_2$ ) が使用されており、これには十数年の使用実績がある。また、上記セラミック製触媒担体の通気セル表面には、自動車エンジンの排気ガス中に含まれるCO、HC及びNO<sub>x</sub>等の有害成分を無害な気体あるいは水に変換するためのPt、Rh、Pd等の貴金属よりなる触媒層が担持してある。

【0004】 ところで、上記セラミック製ハニカム担体は、一般にじん性が低く脆い。このため、実公平4-26649号公報には、セラミック短繊維にバーミキュライト、マイカ等の熱膨張物質を混入した熱膨張性セラミックマットよりなる保持材で上記セラミック製ハニカム担体をくるみ、上記外筒に収納することが提案されており、一部で実用化されている。

【0005】 しかしながら、上述の各種熱膨張物質は、 $850^\circ\text{C}$ を越える高温の排気ガスに曝されることにより劣化が激しく進行するため、高温におけるセラミック製触媒担体の外筒内での保持に関しては、十分な信頼性を保証できるまでには至っていない。

【0006】 即ち、高温における上記熱膨張物質の劣化と共に、上記セラミックマットの触媒担体の保持能力が低下し、自動車走行時の振動等により外筒内において触媒担体ががたつき、破損することがあった。

【0007】 そこで、特開平7-77036号に示されるごとく、上記保持材として耐熱・非膨張性のセラミック繊維を用いることが提案されている。上記セラミック繊維を使用することで、 $850^\circ\text{C}$ を越える高温の排気ガス雰囲気下においても、セラミック製触媒担体を外筒内において確実に保持することが可能となる。

【0008】

【解決しようとする課題】 しかしながら、上述した非膨張性のセラミック繊維を保持材として用いた場合、以下に示す問題が発生するおそれがある。即ち、上記保持材は非膨張性であるため、常温での体積と高温での体積との間に変化が殆どない。しかし、高温の排気ガスに曝されることにより、上記外筒は熱膨張により径そのものが拡大する。

【0009】 このため、常温から高温にかけて、上記セラミック製触媒担体を確実に保持するためには、外筒への組付け時における保持材の圧縮幅を非常に大きく取る必要がある。その結果、特開平7-77036号に示される「キャニング方式」では、以下に詳説することく、セラミック触媒コンバータがエンジン稼働中に破損するおそれがあった。

【0010】 即ち、上記「キャニング方式」の中でも、外筒内にセラミック製触媒担体及びセラミック繊維よりなる保持材を共に押込む「押込み方式」では、セラミック繊維の圧縮幅が大きいために、押込み中に外筒の角部でセラミック繊維が急激な変形を受け、これが破損するおそれがある。その結果、セラミック繊維の面圧が不足

し、エンジン稼働中にセラミック製触媒担体が揺動し破損するおそれがある。

【0011】また、上記「キャニング方式」の中でも、断面C字型の外筒を準備し、該外筒内にセラミック製触媒担体とセラミック繊維よりなる保持材を挿入後、上記外筒を巻き締める「巻き締め方式」では、上記外筒におけるC字型の突き合わせ部に対し、セラミック繊維が集中して圧縮されるおそれがある。

【0012】この場合、締め付け過剰時には突き合せ部のセラミック繊維が破損するおそれがある。一方、突き合せ部のセラミック繊維の締め付けを適正にした場合には、突き合せ部の対向する部分において、セラミック繊維の面圧が不足するおそれがある。即ち、セラミック製触媒担体の保持面圧に不均一が生じるおそれがある。その結果、セラミック繊維の面圧が不足し、エンジン稼働中にセラミック製触媒担体が揺動し破損するおそれがある。

【0013】また、上記「キャニング方式」のひとつ、上記外筒を2分割等した形状の半割片を準備し、この半割片の一方にセラミック製触媒担体とセラミック繊維よりなる保持材を配置、その後、もう一方の半割片にてこれらを圧縮固定する「クラムシェル方式」においても、上記「巻き締め方式」と同様に、二つの半割片が突き合う部分において上記セラミック繊維が集中して圧縮されるために、セラミック製触媒担体の保持面圧に不均一が生じるおそれがある。その結果、セラミック繊維の面圧が不足し、エンジン稼働中にセラミック製触媒担体が揺動し破損するおそれがある。

【0014】一方、特開昭57-116118号公報において、大きめの外筒内にワイヤネットで包まれたセラミック製触媒担体を挿入した後、外筒の端部と中央部とを圧押し、セラミック製触媒担体と外筒とを圧着する製造方法が示されている。この製造方法においては、ワイヤネットに包まれたセラミック製触媒担体と外筒との間には間隙部が設けてある。そのため、上記外筒の圧押し時にセラミック製触媒担体が外筒内で動き、セラミック製触媒担体の位置決め固定がうまくいかないおそれがあった。

【0015】さらに、上記圧押し時には、上記間隙部がなくなるように外筒を強く圧押しする必要があり、この圧押しには大型の装置、複数の装置が必要となり、セラミック触媒コンバータの製造が困難となるおそれがあった。

【0016】また、特開平6-238173号公報において、大きめの外筒内にメタル製触媒担体を挿入した後、絞り工具にて外筒を縮径してメタル製触媒担体と外筒とを仮止めする製造方法が示されている。しかしながら、この製造方法においても、外筒とメタル製触媒担体との間に間隙部が設けてあることから、上記特開昭57-116118号公報の従来技術と同様の問題が生じるおそれがある。

【0017】本発明は、かかる問題点に鑑み、常にセラミック製触媒担体が安定かつ確実に外筒内に保持されている、セラミック触媒コンバータの製造方法及びセラミック触媒コンバータを提供しようとするものである。

【0018】

【課題の解決手段】請求項1の発明は、金属製の外筒内に、保持材を介在させてセラミック製触媒担体を組付けるに当たって、上記セラミック製触媒担体の外周部に上記保持材を装着し、次いでこれを装着後の保持材外径よりやや小さな内径を有する上記外筒に挿入して組付体となし、その後、該組付体を上記保持材が所定の面圧を有するようになるまで、上記外筒をテーパー状変形させて全周縮径することとを特徴とするセラミック触媒コンバータの製造方法にある。

【0019】上記テーパー状変形とは、例えば、外筒の端面から順次テーパー状に縮径変形させながら押出し、最終的に外筒の全体を縮径させる変形方法をいう。また、この変形の際には、上記外筒の全周は径方向に均一な大きさの力でもって押圧される。

【0020】また、上記保持材としては、パーミキュライト、マイカ等の熱膨張物質を含まず、かつ排気浄化時におけるセラミック製触媒担体の外周部の外周部温度において相変態しないものを使用することが好ましい。

【0021】これにより、例えば850℃を越える高温の排気ガスに上記セラミック触媒コンバータが曝されるような環境下においても、上記保持材の劣化、保持材の面圧の低下を防止することができる。さらに、上記保持材として相変態しない材料を用いることにより、長期間、安定してセラミック製触媒担体を保持することができる。

【0022】さらに、上記保持材としては、例えば、Al、O、SiO<sub>2</sub>組成のアルミナ繊維であって、該アルミナ繊維中のAl、Oの含有率が70重量%以上であるものを用いることができる。

【0023】本発明の製造方法においては、保持材を装着したセラミック製触媒担体を外筒に挿入した組付体において、保持材が所定の面圧を有するようになるまで、外筒をテーパー状変形させて全周縮径する。このため、上記保持材には、圧縮過剰となる部分も、圧縮不足となる部分も発生せず、外筒の全周において均一な面圧を発生することができる。

【0024】また、上記保持材は、外筒のテーパー状変形を経て、上記保持材が所定の面圧を有するまで全周縮径される。このため、保持材を構成する繊維には破損が発生せず、従って、セラミック製触媒担体を安定かつ確実に外筒内に組付けることができる。

【0025】以上のように、本発明によれば、常にセラミック製触媒担体が安定かつ確実に外筒内に保持されている、セラミック触媒コンバータの製造方法を提供することができる。

【0026】次に、上記組付体を上記外筒に挿入する時の挿入代は10mm以下とすることが好ましい。これにより、保持材を構成する繊維を破損させることなく、セラミック製触媒担体と保持材とを外筒内に位置決め挿入することができる。なお、上記挿入代とは、セラミック製触媒担体の外周部に保持材を装着した後の保持材外径と、外筒内径との差である。さらに、上記外筒の縮径前の肉厚は2.0mm以下とすることが好ましい。これにより、外筒の縮径を容易に行うことができる。

【0027】また、上記外筒の外側には、この外筒とは異なる最外筒を装着することができる。この構成により、縮径の施される外筒の薄肉化が可能となり、組付性と耐久性とを両立することができる。また、上記外筒の外側に装着される最外筒は、上記外筒と同一の材質から成ることが両者の溶接性の点から好ましい。また、最外筒の熱膨張係数は上記外筒の熱膨張係数と同じ、またはそれ以下であることが、耐久性の点から好ましい(図7)。

【0028】次に、請求項2の発明のように、上記外筒のテーバ状変形時のテーバ角が外筒中心軸方向に対し、3~30°の角度であることが好ましい(図4、図5参照)。これにより、外筒の全周縮径時において、上記保持材を構成する繊維は30°以上の曲げ力を受けない。よって、縮径時における、繊維の曲げ破断を防止することができる。更に、テーバ状変形時における反力を小さくすることができ、縮径を容易に行うことができる。

【0029】上記角度が3°未満である場合には、所望の縮径を行うための押出長さが長くなり、絞り加工用金型及び押出機をはじめとする装置の大型化という問題が生じるおそれがある。上記角度が30°よりも大きい場合には、縮径時に保持材を構成する繊維が破断され、保持材が面圧を発揮できなくなるおそれがある。

【0030】次に、請求項3の発明のように、上記組付前の保持材は、上記セラミック製触媒担体と縮径前の上記外筒との間の空間形状と略同形状の円筒形状を有していることが好ましい。

【0031】これにより、容易に外筒内にセラミック製触媒担体と保持材とを組付けることができる。また、この工程を自動化することができる。なお、上記保持材は、有機物質を含有するバインダを用いて圧縮成形されていることが、耐久性、組付け性の点から好ましい。また、上記バインダにより、上記外筒に保持材を装着したセラミック製触媒担体を挿入する際の保持材の保護を図ることができる。

【0032】次に、請求項4の発明のように、上記外筒の縮径は絞り加工により行うことが好ましい。これにより、加工に使用する装置を簡略化することができる。

【0033】次に、請求項5の発明のように、上記絞り加工は、その押出工程において、前方の組付体は後続す

る他の組付体により押し出されることが好ましい(図4)。これにより、押出工程において使用する押出し機の押出板(後述)直径を変化させることなく、連続的に効率よく絞り加工を行うことができる。

【0034】次に、請求項6の発明は、エンジンの排気経路中に配置され、セル表面に触媒層を形成したセラミック製触媒担体と、上記セラミック製触媒担体を収納する外筒と、上記外筒と上記セラミック製触媒担体間の空隙に配設された保持材とからなるセラミック触媒コンバータにおいて、上記保持材は熱膨張物質を含まず、かつ排気浄化時におけるセラミック製触媒担体の外周部の外周部温度において相変態せず、かつ、上記外筒は、上記セラミック製触媒担体外周部に上記保持材を装着したものを挿入した後、テーバ状変形を経て、上記保持材が所定の面圧を有するまで全周縮径されていることを特徴とするセラミック触媒コンバータにある。

【0035】これにより、高温においても上記保持材は劣化しないため、外筒内に上記セラミック製触媒担体を確実に保持することができる。また、上記テーバ状変形により、上記保持材には圧縮過剰となる部分も、圧縮不足となる部分も発生せず、外筒の全周において均一な面圧を発生することができる。また、保持材を構成する繊維に破損が発生しないため、セラミック製触媒担体を安定かつ確実に外筒内に組付けることができる。

【0036】以上のように、本発明によれば、常にセラミック製触媒担体が安定かつ確実に外筒内に保持されている、セラミック触媒コンバータを提供することができる。

【0037】

【発明の実施の形態】

実施形態例1

本発明の実施形態例にかかるセラミック触媒コンバータの製造方法及びセラミック触媒コンバータにつき、図1~図6を用いて説明する。図2~図5に示すごとく、金属製の外筒13内に、保持材11を介在させて本例のセラミック製触媒担体12を組付けるに当たって、まず、上記セラミック製触媒担体12の外周部120に上記保持材11を装着し、次いでこれを装着後の保持材11の外径よりやや小さな内径を有する上記外筒13に挿入して組付体10となす。その後、該組付体10を上記保持材11が所定の面圧を有するようになるまで、上記外筒13をテーバ状変形させて全周縮径する。

【0038】次に、本例にかかるセラミック触媒コンバータ1につき、以下に説明する。図1、図6に示すごとく、本例のセラミック触媒コンバータ1は、エンジン25の排気経路中に配置され、セル表面に触媒層を形成したセラミック製触媒担体12と、上記セラミック製触媒担体12を収納する外筒13と、上記外筒13と上記セラミック製触媒担体12間の空隙に配設された保持材11とからなる。



【0039】そして、上記保持材11は熱膨張物質を含まず、かつ排気浄化時におけるセラミック製触媒担体12の外周部120の外周部温度において相変態しない。また、上記外筒13は、上記セラミック製触媒担体12の外周部120に上記保持材11を装着したものを挿入した後、テーパ状変形を経て、上記保持材11が所定の面圧を有するまで全周縮径されている。なお、図1において、符号151、152はフランジである。

【0040】なお、上記セラミック製触媒担体12は、直径71mm、長さ60mmの円柱形状である。その内部にはハニカム状の多数の通気セルが形成され、その壁厚は0.08~0.13mmである。上記セラミック製触媒担体12は、低熱膨張係数のコーゼライト系セラミック(2MgO-2Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>・5SiO<sub>2</sub>)よりなる薄肉セラミックにより構成されている。

【0041】また、上記セラミック製触媒担体12の通気セルには、排気ガス中の有害成分を浄化させるための触媒が担持されている。なお、上記触媒の担持は以下に示すごとく行う。上記セラミック製触媒担体12をγ-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を含有したスラリー中に含浸させ、焼成する。そして、触媒金属であるPt、Rh等を溶解した水溶液中に含浸させ、再度焼成する。

【0042】次に、上記保持材11は、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が72重量%、SiO<sub>2</sub>が28重量%という組成のアルミナ繊維からなる。そして、耐熱性を低下させる原因となる熱膨張物質は含まれていない。また、上記保持材11の耐熱温度は1800℃であり、排気浄化時におけるセラミック製触媒担体12の外周部120の外周部温度(略900℃)において相変態しない。なお、上記保持材11を構成する各繊維1本の繊維径は2~4μmである。

【0043】また、上記保持材11は、組付前にバインダーにより圧縮成形されており、その厚さは10mm、かさ密度は0.12g/cm<sup>3</sup>であり、セラミック製触媒担体12への組付前では、外径は91mmである。上記外筒13は、フェライト系耐熱ステンレス鋼素材のパイプよりなる。そして、縮径前は、内径88mm、幅73mm、板厚が1.5mmの円筒形状であり、縮径後は、内径80mm、幅75mm、板厚が1.6mmの円筒形状となる。

【0044】また、上記フランジ151は、フェライト系耐熱ステンレス鋼よりなり、内径67mm、外径94mm、板厚8mmである。一方、フランジ152は、フェライト系耐熱ステンレス鋼からなり、内径67mm、外径94mm、板厚が6mmである。なお、上記フェライト系耐熱ステンレス鋼は、すべてSUS430である。

【0045】次に、上記セラミック触媒コンバータ1の組立てについて、詳細に説明する。まず、保持材11にバインダー(例えば、フェノール樹脂あるいはエポキシ樹脂等)を含浸し、これを円筒形状に成形する。次に、

図2(a)に示すごとく、上記円筒形状の保持材11に対し、上記セラミック製触媒担体12を挿入する。挿入後には、上記保持材11の両端面がセラミック製触媒担体12の両端面から略5mm突出した状態となる(図2(b)参照)。

【0046】次に、図2(b)に示すごとく、上記保持材11により被覆したセラミック製触媒担体12に対し、上記外筒13を挿入する。この挿入は、図示しない治具を用いて行い、上記外筒13内において、上記保持材11を被覆したセラミック製触媒担体12ががたつかず、両者の位置決め程度とする。以上により、図3(a)に示す、組付体10を得る。

【0047】次に、図4(a)に示すごとく、上記組付体10を2つ、絞り加工機4にセットする。ここに、上記絞り加工機4につき説明する。上記絞り加工機4は、絞り加工用金型41と押出機42とよりなり、上記絞り加工用金型41は、図4(a)、図5に示すごとく、テーパ部411を設けたキャビティ410を有する。上記テーパ部411のテーパ角αは約5°である。なお、図4において、符号421は押圧板、符号422は空気室である。

【0048】そして、図4(a)に示すごとく、上記絞り加工用金型41内のキャビティ410内に押出機42のピストン420を動かす、上記組付体10を押し出す。図4(b)、図5に示すごとく、上記組付体10は、上記キャビティ410のテーパ部411を通過する際、その外径が縮径され、セラミック製触媒担体12の径はそのまま、上記外筒13の厚み、上記保持材11の厚みが縮小される。

【0049】その後、後続の組付体10とピストン420により、外筒13の縮径の済んだ組付体18が、上記絞り加工用金型41より押し出される。以上により、図3(a)に示す組付体10が、図3(b)に示すとき、縮径された組付体18となる。次いで、上記組付体10の後のキャビティ410内には、図4(b)に示すごとく、次の組付体10が挿入されて、同様に、連続的に上記絞り加工が行われる。

【0050】その後、上記縮径の済んだ組付体18の両端に対し、図1に示すごとく、フランジ151、152を嵌め込み、溶接する。なお、上記フランジ151、152は、フランジ151、152と外筒13との間の排気ガス洩れを防ぐために、両者の間は全周接合されている。以上により、本例にかかるセラミック触媒コンバータ1を得る。

【0051】次に、図6に示すごとく、本例のセラミック触媒コンバータ1は、自動車用エンジン25の排気経路中に設置されている。上記セラミック触媒コンバータ1は、エキゾストマニホールド261、262の取付フランジ241とスタートキャタリスト21の取付フランジ242との間に、図示されていないガスケットを介し、

ボルトにより連結固定される。上記エンジン25は排気量4000ccであり、該エンジン25より導出される8本のマニホルド26は、4本ずつ集合し、2本のエキゾストマニホルド261、262となる。

【0052】そして、上記エキゾストマニホルド261、262において、それぞれセラミック触媒コンバータ1が、さらにその下流に1300ccの容量を有するスタートキャタリスト21がそれぞれ配置されている。なお、上記セラミック触媒コンバータ1は、エキゾストマニホルド261、262の直下に配置されている。

【0053】上記スタートキャタリスト21は、スタートキャタリスト用の外筒211内にワイヤネットあるいはセラミックファイバマットを介して保持固定されている。上記外筒211の下流側フランジ243は、排気管221、222に設けたフランジ244に対し、連結固定されている。

【0054】また、上記排気管221、222は、上記スタートキャタリスト21よりも更に下流側において合流し、図示しない1000ccのキャタリストに接続されている。上記の構成にて、エンジン25を始動することにより、本例のセラミック触媒コンバータ1は、始動より約10～15秒後（エンジンはアイドリング状態）には、エンジン25より排出される排気ガスからの熱により、400℃～500℃に昇温される。これにより、セラミック製触媒担体12に担持された触媒層が活性化され、排気ガスの浄化が行われる。

【0055】次に、本例における作用効果につき説明する。本例にかかるセラミック触媒コンバータ1の製造方法においては、保持材11を装着したセラミック製触媒担体12を外筒13に挿入した組付体10は、上記保持材11が所定の面圧を有するようになるまで、外筒13をテーパー状変形させて全周縮径する。このため、上記保持材11には、圧縮過剰となる部分も、圧縮不足となる部分も発生せず、外筒13の全周において均一な面圧を発生することができる。

【0056】また、上記保持材11は、外筒13のテーパー状変形を経て、上記保持材11が所定の面圧を有するまで全周縮径される。このため、保持材11を構成する繊維には破損が発生せず、従って、セラミック製触媒担体12を安定かつ確実に外筒13内に組付けることができる。

【0057】更に、図4、図5に示すごとく、上記縮径の際のテーパー角 $\alpha$ は5°と小さいため、保持材11を構成する繊維が曲げ破断することなく、所定の保持面圧を発生するまで縮径することができる。また、テーパー角 $\alpha$ は5°と小さいため、外筒13の絞り加工用金型41からの押出時において、上記テーパー部411における反力を小さくすることができ、この工程を容易とすることができる。

【0058】なお、上記外筒13の厚みは1.5mmで

あるため、縮径工程が容易であり、かつ縮径時に該外筒13に割れが生じない。以上により、本例によれば、その製造の際に保持材11を構成する繊維の損傷がなく、かつ常にセラミック製触媒担体12が安定かつ確実に保持されているセラミック触媒コンバータ1を提供することができる。

【0059】また、上記保持材11は上述したときアルミナ繊維により構成されている。上記アルミナ繊維は、温度が1800℃を越えなくては相変態しない安定した物質である。しかも、上記保持材11には、上記アルミナ繊維より耐熱性が劣るバーミキュライト、マイカ等の熱膨張物質は一切含まれていない。

【0060】このため、エンジン25から排出される排気ガスにより加熱された程度では、上記アルミナ繊維は、体積が減少したり、面圧が低下することにより、セラミック製触媒担体12を保持できなくなるということはない。従って、高温雰囲気においてもセラミック製触媒担体12の保持を長期に渡って安定させることができる。

【0061】また、本例の製造方法においては、バインダで成形した保持材11をセラミック製触媒担体12に設け、その後、これらを外筒13内に挿入する。このため、これら三者間の位置決めが容易である。また、上記保持材11は組付前にバインダにて圧縮成形されているため、取り扱いやすく、また、圧縮成形の分だけ外筒13の縮径量をより小さくすることができる。また、バインダにより、上記外筒13に保持材11を装着したセラミック製触媒担体12を挿入する際に保持材11を保護することができる。さらに、上記保持材11は、上記セラミック製触媒担体12と上記外筒13との空間形状と略同形状の円筒形状を有しているため、組み付けも容易である。

【0062】また、上記外筒13に保持材11を装着したセラミック製触媒担体12を挿入する場合の挿入代は直径3mmであり、また挿入前の保持材11のかさ密度も0.12g/cm<sup>3</sup>と小さい。このため、上記挿入の際に保持材11の繊維が破損することもない。

【0063】また、上記セラミック触媒コンバータ1は、エキゾストマニホルド261、262の直下に配置されており、特に、従来の床下に配置される触媒コンバータと比較し、排気ガスの持つエネルギーを多く受け取ることができる。そして、上記セラミック製触媒担体12は、薄壁のモノリスより構成されているため、比較的熱容量が小さい。以上の理由により、本例のセラミック触媒コンバータ1は、エンジンの始動後、短時間で昇温し、触媒を活性化状態とすることができる。つまり、エンジン始動直後における高い排気浄化率を有する。

【0064】また、本例のセラミック触媒コンバータ1を製造する際には、上記外筒13の縮径は、テーパー部411を有する絞り加工用金型41を使用した絞り加工機

4を用いて行う。この絞り加工機4は構造が簡単であり、製造コストを安価とすることができる。また、上記絞り加工機4を用いた絞り加工は、その押出工程において、前方の組付体は後続する他の組付体により押し出される。これにより、連続的かつ効率良く絞り加工を行うことができる。

【0065】実施形態例2また、本例は、実施形態例1と同様の製造方法により製造されたセラミック触媒コンバータ1で、その外筒13の外側に更に別部材の最外筒19を配置し、二重管構造としたセラミック触媒コンバータである。

【0066】上記セラミック触媒コンバータ1の製造に当っては、実施形態例1と同様の絞り加工により縮径した組付体18(図3(b))の外径に対し、その内径が略0.5mm大きい最外筒19を組付け、例えば2ヶ所レーザ溶接により全周接合する。なお、同図において190は溶接痕である。その他は実施形態例1と同様である。

【0067】本例にかかるセラミック製触媒担体1は、最外筒19を設けてなるため、縮径される外筒13を薄肉(例えば板厚1.0mm)とすることができる。これにより外筒13の縮径が容易となり、かつセラミック触媒コンバータ1としての強度は最外筒19が維持することができる。従って、本例によれば、縮径が容易である共に耐久性の高いセラミック触媒コンバータ1を得ること\*

\*とができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態例1における、セラミック触媒コンバータの断面説明図。

【図2】実施形態例1における、セラミック触媒コンバータの組付け説明図。

【図3】実施形態例1における、図2に続く、セラミック触媒コンバータの組付け説明図。

【図4】実施形態例1における、組付体に対する絞り加工の説明図。

【図5】実施形態例1における、縮径途中の組付体の部分断面説明図。

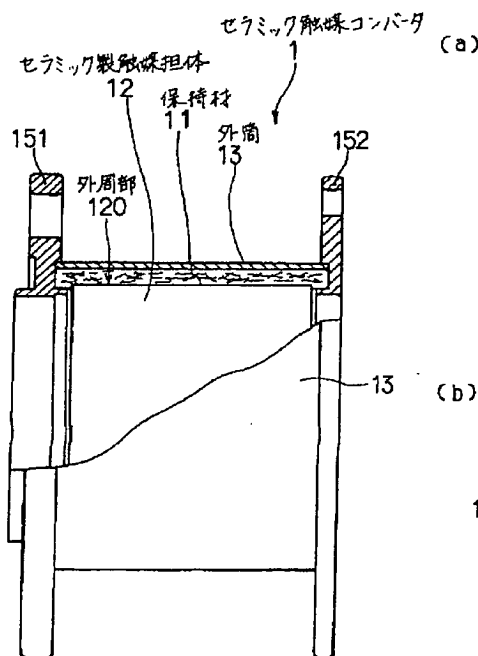
【図6】実施形態例1における、自動車用エンジンの排気経路中における、セラミック触媒コンバータの配置説明図。

【図7】実施形態例2における、最外筒を設けたセラミック触媒コンバータの説明図。

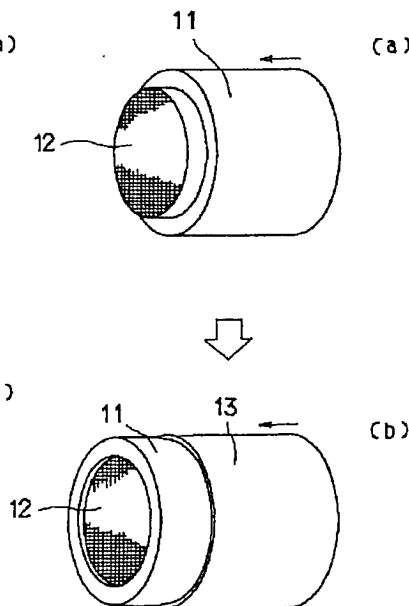
【符号の説明】

- 1...セラミック触媒コンバータ,
- 10, 18...組付体,
- 11...保持材,
- 12...セラミック製触媒担体,
- 13...外筒,
- 19...最外筒,

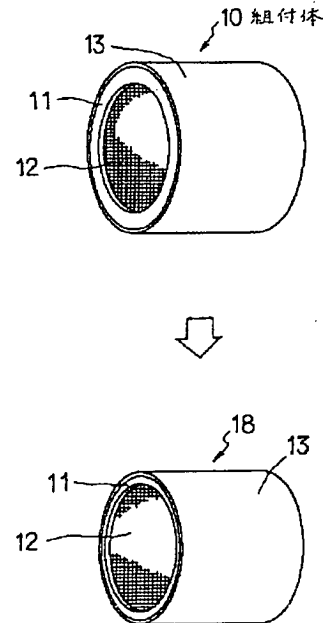
【図1】



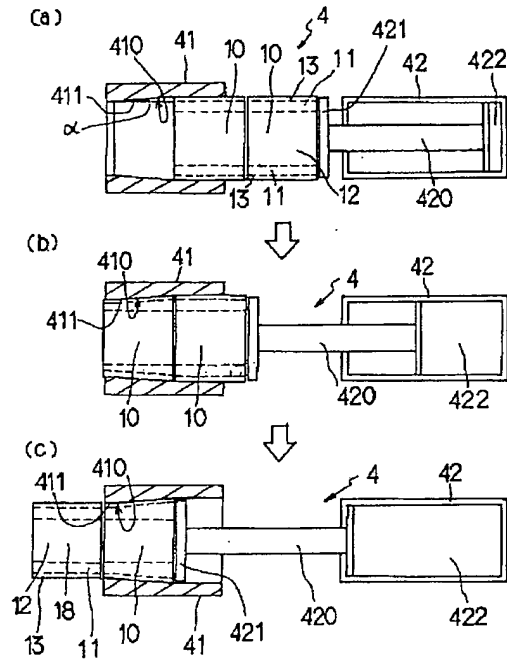
【図2】



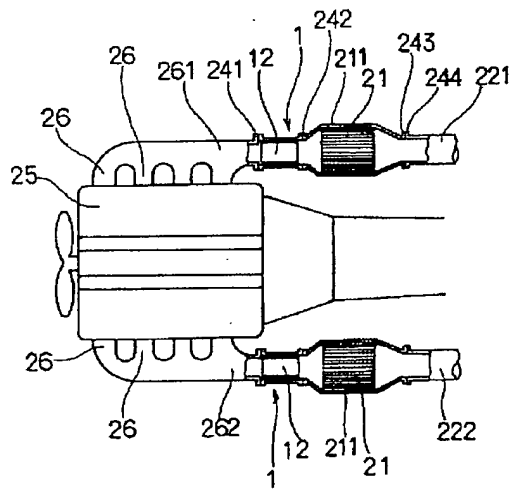
【図3】



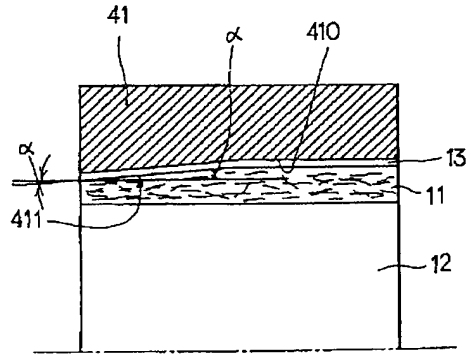
【図4】



【図6】



【図5】



【図7】

